

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева - КАИ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 Н.Н. Маливанов

2014 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания в магистратуру
по направлению 13.04.02

«Электроэнергетика и электротехника»

Казань 2014

1. Цели и задачи вступительного испытания

В соответствии с требованиями ФГОС, учебного плана, учебных программ на вступительный экзамен в магистратуру по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» вынесены основные вопросы общепрофессиональных дисциплин: «Теоретические основы электротехники», «Техническая электроника», «Электрический привод», которые обеспечивают выполнение основных требований ФГОС к уровню подготовки бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Цель вступительного экзамена: оценка уровня освоения учебных дисциплин ООП ВПО направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», определяющих профессионально важные качества выпускника бакалавриата.

Задачи вступительного экзамена:

- проверка соответствия уровня подготовки поступающих в магистратуру требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- систематизирование и совершенствование знаний абитуриентов, желающих обучаться в магистратуре по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

2. Требования к уровню знаний абитуриентов, поступающих в магистратуру.

Абитуриент должен показать уровень знаний, соответствующих освоению следующих компетенций, эквивалентных компетенциям ФГОС направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, готов к использованию одного из иностранных языков (ОК-2);
- способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- готов участвовать в исследовании объектов и систем электроэнергетики и электротехники (ПК-38);
- готов понимать существо задач анализа и синтеза объектов в технической среде (ПК-41).

3. Содержание программы вступительного испытания (перечень вопросов по дисциплинам, выносимым для проверки на вступительном экзамене).

3.1. Дисциплина «Теоретические основы электротехники».

1. Линейные и нелинейные цепи электрические цепи постоянного тока.

Свойства и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Источники ЭДС, источники тока и их взаимное преобразование. Эквивалентное преобразование цепей. Свойства и методы расчета нелинейных цепей постоянного тока. Численные и графоаналитические методы анализа

2. Линейные и нелинейные цепи однофазного синусоидального тока.

Аналитическая, векторная и символическая формы записи синусоидальных токов и напряжений. Свойства векторов на комплексной плоскости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Анализ цепей синусоидального тока символическим методом. Резонансные явления в цепях синусоидального тока. Мощность в цепях переменного тока. Взаимоиндуктивность. Особенности анализа цепей синусоидального тока с индуктивными связями.

3. Линейные цепи несинусоидального переменного тока.

Общие свойства четырехполюсников. Основные параметры и характеристики. Формы уравнений четырехполюсников и их преобразования. Схемы соединения четырехполюсников. Схемы замещения. Электрические фильтры.

4. Трехфазные цепи.

Трехфазные напряжения и токи. Получение трехфазных напряжений. Схемы соединения источника и нагрузки в звезду и треугольник, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Анализ работы трехфазных цепей в симметричном и несимметричных режимах. Соединение звезда-звезда. Треугольник-треугольник без сопротивления линии. Учет сопротивления линии. Параллельное соединение трехфазных нагрузок. Трехфазные мощности. Измерение трехфазных мощностей.

5. Переходные процессы в электрических цепях.

Переходные процессы в цепях постоянного тока с индуктивными и емкостными элементами. Переходные процессы в цепях переменного тока. Расчет переходных процессов классическим методом. Операторный метод расчета переходных процессов. Преобразования Лапласа и их применение к анализу процессов в электрических цепях. Особенности анализа переходных процессов в нелинейных цепях.

6. Электромагнитные поля, магнитные цепи и электромагнитные устройства.

Магнитные цепи с постоянной намагничивающей силой. Применение закона полного тока к расчету магнитных цепей. Прямая и обратная задачи. Расчет сложных магнитных цепей постоянного тока. Цепи с постоянными магнитами. Электромагниты постоянного тока. Электромагнитная индукция. Вихревые токи. Катушка с ферромагнитным сердечником. Магнитный поток и ток при синусоидальном приложенном напряжении. Уравнения электрического состояния, векторная диаграмма, схема замещения. Влияние немагнитного зазора

в сердечнике. Электромагниты переменного тока. Основы теории трансформатора. Стационарные электрические и магнитные поля. Переменное электромагнитное поле. Методы расчета электромагнитных полей.

Рекомендуемая литература.

Основная литература:

1. Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. В. Теоретические основы электротехники. Том 1-2, Издательство: Питер, 2009 г.
2. Буртаев Ю. В., Овсянников П. Н. Теоретические основы электротехники.- Издательство: Либроком, 2013 г.
3. Катаенко Ю. К. Электротехника : учеб. пособие / Ю. К. Катаенко. - М. : Дашков и К° ; Ростов н/Д : Академцентр, 2010.
4. Савилов Г.В. Электротехника и электроника : курс лекций / Г.В. Савилов. - М. : Дашков и К°, 2009.

Дополнительная литература:

1. Касаткин А.С., Немцов М.В.. Электротехника. 7-е изд.- Издательство «Высшая школа», 2003.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник. - 10-изд. - М.: Гадарика, 2001. - 638с.
3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учебник. - М.: ЮРИСТ, 2003.
4. Сборник задач по теоретическим основам электротехники: Учебное пособие для энерг. и приборостр. спец. вузов.-4-е изд. \ Л.А Бессонов и др. Под. ред. Л.А.Бессонова.-М: Высш.шк, 2003.

3.2. Дисциплина «Техническая электроника».

1. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

Методы аналого-цифрового преобразования сигналов. Классификация ЦАП и АЦП, их основные характеристики. ЦАП с суммированием токов и делением напряжений. АЦП последовательного счета и следящий АЦП. АЦП поразрядного уравнивания. Интегрирующий АЦП. АЦП считывания. Микроэлектронные ЦАП и АЦП.

2. Устройства записи, хранения и представления информации.

Способы записи и воспроизведения информации. Полупроводниковые запоминающие устройства: классификация, область применения, основные характеристики, обозначение. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Постоянные и программируемые запоминающие устройства (ПЗУ и ППЗУ). Репрограммируемые запоминающие устройства.

3. Цифровые устройства систем электрооборудования.

Мультиплексоры и демультиплексоры: назначение, схемное обозначение, основные характеристики, схемная реализация мультиплексоров ТТЛ и КМОП, область применения мультиплексоров. Дешифраторы и шифраторы, преобразователи кодов. Параллельные и последовательные сумматоры. Сумматоры с ускоренным переносом. Вычитание двоичных чисел. Умножение и деление дво-

ичных чисел. Сравнение двоичных чисел (цифровые компараторы). Схемы контроля четности. Арифметическо-логические устройства. Триггеры: назначение и принцип действия, классификация триггеров. Счетчики: назначение, принцип действия, основные характеристики, схемное обозначение и область применения, классификация счетчиков. Регистры: назначение, принцип действия, схемное обозначение и область применения, классификация регистров.

Способы описания и этапы синтеза комбинационных и последовательностных логических устройств.

4. Измерение в электронике.

Основные характеристики средств измерений. Классификация составляющих погрешности. Погрешность квантования. Погрешность дискретизации. Вероятностное описание погрешности измерения. Автокомпенсационные вольтметры. Потенциометры постоянного тока и дифференциальные вольтметры. Цифровые время-импульсные вольтметры. Цифровые интегрирующие вольтметры. Цифровые частотно-импульсные вольтметры и вольтметры по-разрядного уравнивания. Измерение переменного напряжения. Измерение параметров цепей методом вольтметра-амперметра. Электромеханические и электронные омметры. Мостовой метод измерения параметров цепей и метод дискретного счета. Резонансный метод измерения индуктивности и емкости (куметры и схема двух генераторов). Измерение частоты переменного напряжения методом сравнения. Измерение частоты переменного напряжения мостовым и резонансным методом. Измерение частоты переменного напряжения методом дискретного счета. Измерение интервалов времени осциллографическим методом и методом последовательного счета. Измерение интервалов времени методом задержанных совпадений. Измерение интервалов времени нониусным методом. Измерение интервалов времени методом промежуточного преобразования.

Рекомендуемая литература.

Основная литература.

1. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. Издательство: Альянс, 2013 г.
2. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники: Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2012.
3. Глинкин Е.И. Схемотехника аналоговых интегральных схем: учебное пособие /. - 2-е изд., доп. - Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012.
4. Чернышова Т.И., Чернышов Н.Г. Моделирование электронных схем: учебное пособие /. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010.
5. Микушин А. В., Сажнев А. М., Сединин В. И. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие /. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
6. Майер Р.В. Основы электроники. Курс лекций: Учебно-методическое пособие. - Глазов: ГГПИ, 2011.

Дополнительная литература.

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ./ -6-е изд.. -М.: Мир, 2001.

2. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учеб. для вузов/ -М.: Горячая Линия - Телеком, 2003.
3. Прянишников В.А. Электроника. Полный курс лекций/ -4-е изд. -СПб: "КОРОНА- Принт", 2004.
4. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника – М.: Высшая школа, 2005.
5. Лачин В.И., Савелов Н. Электроника: Учебное пособие/ - РнД.: Феникс, 2004.
6. Клаассен К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. – М.: Постмаркет, 2000 г.

3.3. Дисциплина «Электрический привод».

1. Механическая характеристика, режимы работы и управление двигателем постоянного тока независимого возбуждения.
2. Жесткость механической характеристики. Механическая характеристика и управление двигателем постоянного тока последовательного возбуждения.
3. Механическая характеристика и устойчивость равновесия электропривода с трехфазным асинхронным двигателем.
4. Управление трехфазным асинхронным двигателем: амплитудное, реостатное, частотно – токовое.
5. Управление двухфазным асинхронным двигателем. Следящая система с сельсинами.
6. Моменты синхронного двигателя. Моментный двигатель с синхронной машиной и СКВТ.
7. Шаговый двигатель. Устройство, управление.
8. Редуктор. Назначение, приведение параметров исполнительного механизма к валу двигателя. Механические характеристики агрегата «двигатель - редуктор».
9. Статические моменты исполнительных механизмов. Статическая и динамическая балансировка.
10. Выбор мощности двигателя постоянного тока по типовому движению.
11. Электромагнитный и электромеханический переходные процессы в электроприводе постоянного тока.
12. Совместное протекание электромагнитных и электромеханических процессов в электроприводе постоянного тока.
13. Пуск двигателя постоянного тока последовательного возбуждения и трехфазного асинхронного двигателя. Метод последовательных интервалов.
14. Переходный процесс при подключении обмотки возбуждения двигателя постоянного тока. Метод последовательных интервалов.
15. Система уравнений для электромагнитного привода.
16. Виды теплопередачи. Нагревание однородного тела. Уравнение, схема замещения.
17. Уравнения нагревания двух тел. Тепловые режимы работы электропривода.
18. Средняя мощность потерь для двигателей разных типов.

19. Подобие в электроприводе. Геометрические, механические, электрические и магнитные связи подобных машин. Подобие трансформаторов.
20. Подобие электродвигателей постоянного тока. Момент, мощность потерь, электромагнитная и электромеханическая постоянные времени.

Рекомендуемая литература.

Основная литература.

1. Афанасьев А.Ю. Основы автоматизированного электропривода. Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2005. – 122 с.
2. Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 576 с.
4. Водовозов, В. М. Теория и системы электропривода: Учеб. пособие / В. М. Водовозов. – СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2004. – 306 с.
5. Драчев, Г. И. Теория электропривода: учеб. пособие / Г. И. Драчев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. Часть 1. – 209 с.
6. Ильинский Н.Ф. Основы электропривода. – М.: МЭИ, 2003. – 224 с.
7. Онищенко Г.Б. Электрический привод: учебник для вузов. – М.: РАСХН, 2003. – 320 с.
8. Шичков, Л. П. Электрический привод: учебник для вузов / Л. П. Шичков. – М.: Колос С, 2006. – 279 с.

Дополнительная литература.

1. Кисаримов, Р. А. Электропривод: справочник / Р. А. Кисаримов. – М.: ИП РадиоСофт, 2008. – 352 с.
2. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин: учеб. для вузов. – М.: Высш. школа, 2001. – 327 с.
3. Лазовский, Н. Ф. Автоматизированный электропривод. Регулирование координат: метод. указания / Н. Ф. Лазовский, А. Н. Пахомов. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. – 43 с.
4. Лазовский, Н. Ф. Системы управления электроприводами: Учеб. пособие по курсовому проектированию / Н. Ф. Лазовский, А. Н. Пахомов. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. – 111 с.

3.4. Методические указания по проведению вступительного экзамена.

Вступительный экзамен представляет собой междисциплинарный экзамен по направлению подготовки 13.03.02, который наряду с требованиями к содержанию отдельных дисциплин, перечень которых определяется университетом, учитывает общие требования к выпускнику бакалавриата, предусмотренные ФГОС по этому направлению.

Прием экзамена осуществляется аттестационной комиссией института.

Форма проведения экзамена (устная, письменная или комбинированная) определяется кафедрой. Варианты экзаменационных заданий, которые включают по три вопроса, составляются комиссией кафедры и выдаются абитуриентам непосредственно на экзамене. Для выполнения заданий (подготовку ответов на билет) абитуриенты получают специальные экзаменационные листы.

Абитуриентам на протяжении 30 мин. подготовки представляется возможность получить консультацию по уточнению задания (содержания вопросов билета). На выполнение заданий (подготовку ответов на билет) отводится до 1 часа времени.

Критерии выставления оценок:

- **отлично** – содержание ответа на вопрос свидетельствует об уверенных знаниях абитуриента и его умении решать профессиональные задачи, соответствующие требованиям ФГОС к выпускнику бакалавриата;
- **хорошо** – содержание ответа на вопрос свидетельствует о достаточных знаниях абитуриента и его умении решать профессиональные задачи, соответствующие требованиям ФГОС к выпускнику бакалавриата;
- **удовлетворительно** – содержание ответа на вопрос свидетельствует о недостаточных знаниях абитуриента и его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие требованиям ФГОС к выпускнику бакалавриата;
- **неудовлетворительно** – содержание ответа на вопрос свидетельствует о слабых знаниях абитуриента и его неумении решать профессиональные задачи, соответствующие требованиям ФГОС к выпускнику бакалавриата.

Итоговая оценка определяется следующим образом:

- **отлично** – ответы на два вопроса получили оценки «отлично», на один – не ниже «хорошо»;
- **хорошо** – ответы на два вопроса получили оценки не ниже «хорошо», на один – не ниже «удовлетворительно»;
- **удовлетворительно** – ответы на два вопроса получили оценки «удовлетворительно»;
- **неудовлетворительно** – ответы на два вопроса получили оценки «неудовлетворительно».

Заведующий кафедрой
Электрооборудования



А.В. Ференец